

* X-category for claims 26-29

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 022 360 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2000 Patentblatt 2000/30

(51) Int Cl.7: C25C 7/08

(21) Anmeldenummer: 99124207.4

(22) Anmeldetag: 03.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Nürnberger, Frank
59348 Lüdinghausen (DE)
- Bansleben, Rolf
45663 Recklinghausen (DE)

(30) Priorität: 25.01.1999 DE 19902663

(71) Anmelder: RUHR-ZINK GMBH
45702 Datteln (DE)

(74) Vertreter: Lenzing, Andreas, Dr.
Lenzing Gerber
Patentanwälte
Münsterstrasse 248
40470 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Bleil, Hans Joachim
45711 Datteln (DE)

(54) Voröffnungseinheit für Elektroden-Strippmaschinen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ablösung von elektrolytisch abgeschiedenem Metall von den Elektroden 3, wobei eine zuverlässige

Ablösung dadurch erreicht wird, daß ein Messerkopf 4 mittels Sensoren 7 für die Anlagekraft in seiner Zustellung gesteuert wird.

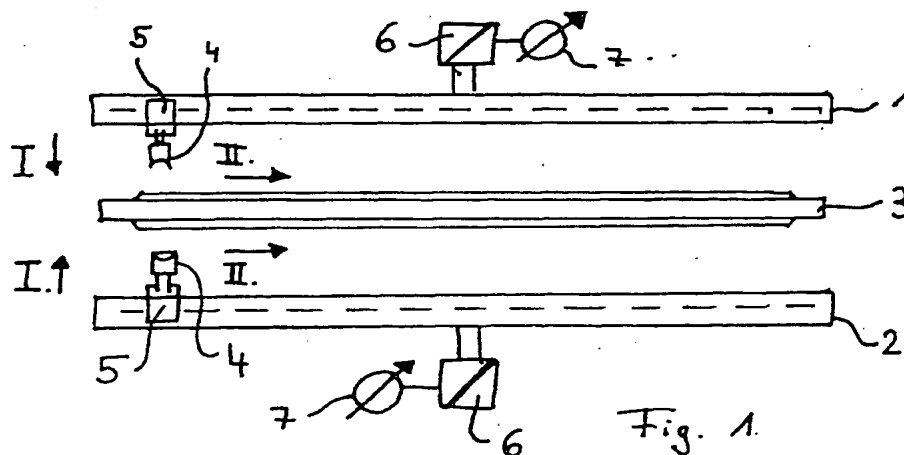


Fig. 1.

EP 1 022 360 A1

1

EP 1 022 360 A1

2

Beschreibung

[0001] - Die Erfindung betrifft eine Voröffnungseinheit für Strippmaschinen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Steuerung einer solchen Voröffnungseinheit.

[0002] Derartige Voröffnungseinheiten werden bei Strippmaschinen in der elektrolytischen Metallgewinnung eingesetzt. Strippmaschinen dienen zur Trennung des elektrolytisch abgeschiedenen Metalls von der Elektrode. Im folgenden wird jeweils auf die Anwendung bei der Zinkherstellung Bezug genommen.

[0003] Bei der Zinkabscheidung wird eine plattenförmige Aluminiumkathode an ihrer Oberfläche mit Zink beladen. Nach Erreichen einer bestimmten Schichtdicke und einer damit korrelierenden Oberflächenrauigkeit sinkt die Stromausbeute für die Zinkabscheidung, so daß der Elektrolysevorgang durch Entnahme der Kathode aus dem Elektrolyten beendet werden muß. Das gewonnene Zink muß von der Aluminiumkathode abgeschält werden. Hierzu fahren Messerbalken an der Aluminiumoberfläche entlang und strippen das abgeschiedene Zink. Damit die Messerbalken sauber zwischen die Aluminiumkathode und das abgeschiedene Zink fahren können, ist die sogenannte Voröffnungseinheit erforderlich, die mit einem kurzen, keilförmigen Messer an einer Ecke oder Kante der Aluminiumkathode die Zinkschicht anhebt, wodurch ein Ansatzpunkt für den Messerbalken erzeugt wird. Da die Aluminiumkathoden beidseitig mit Zink beladen werden, ist dieser Vorgang simultan auf beiden Seiten der Kathode durchzuführen, so daß eine Strippmaschine zwei im wesentlichen baugleiche Voröffnungseinheiten und Messerbalken enthält.

[0004] Bei bekannten Strippmaschinen wird das Messer der Voröffnungseinheit hydraulisch an einen nicht mit Zink beladenen Bereich der Aluminiumkathode herangefahren. Das Messer fährt dabei hydraulisch bis an eine voreingestellte Position auf die Elektrodenoberfläche zu und wird dann seitlich oder nach unten verfahren. Die Endposition, bis zu der das Messer der Voröffnungseinheit verfahren wird, ist durch Endschalter festgelegt. Sie sollte mit der Aluminiumoberfläche der Kathode zusammenfallen.

[0005] In der Praxis wird dieser Idealzustand nicht immer erreicht. Die Aluminiumkathoden unterliegen im Elektrolyseverfahren und der damit einher gehenden Behandlung einem gewissen Oberflächenverschleiß, der die Gesamtstärke der Kathode geringer werden läßt. Je nach Alter der Kathode müssen deshalb die Endanschläge der Voröffnungseinheit nachgestellt werden, da anderenfalls ein Eingriff zwischen Aluminium und Zink nicht erfolgreich durchgeführt werden kann. Für gealterte und deshalb dünnere Kathoden wird also der Endanschlag weiter in Richtung auf die Elektrodenoberfläche verstellt. Wenn dann eine neuwertige Kathode in die Strippmaschine eingelegt wird, verfährt das Messer der Voröffnungseinheit mit großer Kraft hydrau-

lisch auf das Aluminium und beschädigt beim seitlichen oder senkrechten Verfahren die neue Kathode. Wenn andererseits mit der Einstellung für eine neue Kathode die Voröffnung einer dünneren Kathode versucht wird, rutscht das Messer der Voröffnungseinheit von dem abgeschiedenen Zink ab, so daß die Voröffnung in Handarbeit durch das Bedienpersonal der Strippmaschine erfolgen muß. Dies führt in der Praxis zu einem Mehraufwand durch Personalbedarf sowie zu einem großen Verschleiß der Aluminiumkathoden im Angriffsbereich des Messers.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Voröffnungseinheit und ein Verfahren zur Steuerung einer Voröffnungseinheit für Strippmaschinen zu schaffen, das im wesentlichen unabhängig von der Dicke der Kathode zuverlässig die Voröffnung gewährleistet.

[0007] Diese Aufgabe wird von einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie von einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0008] Weil bei der erfindungsgemäßen Voröffnungseinheit dem Antrieb wenigstens ein Sensor für die Anlagekraft des Messers auf der Elektrode zugeordnet ist, kann das Messer gezielt bis an die Elektrodenoberfläche herangefahren werden. Ein Eindringen des Messers in die Kathodenoberfläche oder ein Stoppen des Antriebs vor Erreichen der Elektrode kann damit sicher vermieden werden.

[0009] Dabei ist vorteilhaft, wenn der Antrieb hydraulisch erfolgt. Hierbei kann der Sensor ein Drucksensor sein, bei doppelt wirkendem hydraulischem Antrieb auch eine Sensorik für die Druckdifferenz zwischen den beiden Arbeitsräumen.

[0010] Es kann auch vorgesehen sein, daß der Antrieb elektrisch erfolgt und der Sensor ein Stromsensor für die Stromaufnahme des Antriebs ist. Bei dieser Variante sind keine Hydraulikelemente erforderlich.

[0011] Weil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung einer Voröffnungseinheit vorgesehen ist, daß zunächst das Messer auf die Elektrode verfahren wird, dann die Anlageposition des Messers an der Elektrode erfaßt wird und schließlich das Messer in einer oder zwei Richtungen parallel zu der Elektrodenoberfläche zur bereichsweisen Ablösung des abgeschiedenen Metalls verfahren wird, ist der genaue Eingriff des Messers zwischen die Elektrode und das elektrolytisch gewonnene Metall gewährleistet. Dabei ist von Vorteil, wenn nach dem Erfassen der Anlageposition und vor dem Ablösen des Metalls das Messer um einen Betrag von der Elektrode weg verfahren wird, so daß das Messer die Elektrode nicht berührt. Vorteilhaft für den Betrag sind Werte zwischen 0,01 und 0,2 mm, vorzugsweise zwischen 0,02 und 0,05 mm. Bei diesen Werten bleibt eine sichere Abtrennung des Metalls von der Elektrodenoberfläche gewährleistet, ohne daß die Elektrode oberflächlich beschädigt wird. Die Anlageposition, von der ausgehend das Messer seitlich oder senkrecht verfahren oder zunächst erneut abgehoben und dann ver-

3

EP 1 022 360 A1

4

fahren wird, wird vorteilhaft durch das Erreichen eines bestimmten Schwellwertes für die Antriebsleistung bestimmt. Dabei kann im Falle eines hydraulischen Antriebs die Anlageposition durch Erreichen eines Schwellwertes für den Druck in dem hydraulischen Antrieb ermittelt werden.

[0012] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0013] Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung einer Voröffnungseinheit für Strippmaschinen in einer Draufsicht;

Figur 2: eine Darstellung gem. Fig. 1 in einer Vorderansicht; sowie

Figur 3: ein Blockschaltbild für die Steuerung der Voröffnungseinheit.

[0014] In der Figur 1 ist eine Voröffnungseinheit für Strippmaschinen in einer Draufsicht schematisch dargestellt. Die Voröffnungseinheit ist in an sich bekannter Weise aus zwei im wesentlichen symmetrischen Baugruppen 1 und 2 zusammengesetzt, die in ihrer Betriebsstellung eine zinkbeladene Aluminiumelektrode 3 mittig zwischen sich einschließen. Jeder der Baugruppen 1, 2 umfaßt einen Messerkopf 4, der in Längsrichtung der Baugruppen 1, 2 auf einem Lagerbock 5 verfahrbar angeordnet ist. Die Baugruppen 1, 2 wiederum sind mittels Stellantrieben 6 in Richtung auf die Elektrode 3 verfahrbar angeordnet. Den Stellantrieben 6 wiederum ist jeweils wenigstens ein Sensor 7 zur mittelbaren oder unmittelbaren Erfassung der Anlagekraft zwischen dem Messerkopf 4 und der Elektrode 3 zugeordnet. Im Betrieb sind die Messerköpfe 4 zusammen mit den Baugruppen 1, 2 in der Richtung I auf die Elektroden 3 zu und von diesen Elektroden 3 weg verfahrbar. Außerdem wird zur Voröffnung der Zinkschicht der Messerkopf 4 in Anlage oder in unmittelbarer Nachbarschaft der Elektrode 3 parallel zur Oberfläche der Elektrode 3 in der Richtung II verfahren. Hier kann für eine besonders sichere Funktion auch vorgesehen sein, daß der Messerkopf 4 zunächst um einen geringen Betrag parallel zu der Oberfläche der Elektrode 3 nach unten (in der Darstellung der Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebene und senkrecht zur Richtung II) und erst dann in Richtung II verfahren wird.

[0015] Die Figur 2 zeigt eine Vorderansicht der mit einer Zinkschicht 10 beladenen Aluminiumelektrode 3 in der Betrachtungsrichtung I gemäß Figur 1. Die Elektrode 3 trägt in ihrem gesamten Oberflächenbereich, der dem elektrolytischen Bad ausgesetzt ist, die Zinkschicht 10. Der Messerkopf 4 wird in seiner Anfangsposition auf einen Randbereich 11 der Zinkschicht zu verfahren, was bei der Darstellung gemäß Figur 2 senkrecht zur Zeichenebene erfolgt. Sobald die geeignete Position relativ

zu der Oberfläche der Elektrode 3 erreicht ist, verfährt der Messerkopf in Querrichtung II und trennt den oberen Rand der Zinkschicht von der Oberfläche der Elektrode 3 ab. In diesen abgetrennten Bereich kann dann der Messerbalken der Strippmaschine eingreifen und die gesamte Zinkschicht 10 von der Elektrode 3 lösen. Das gewonnene Zink 10 kann dann durch Umschmelzen weiter verarbeitet werden, während die Aluminiumelektrode 3 erneut in das Elektrolysebad eingesetzt wird.

[0016] Die Figur 3 zeigt ein Blockschaltbild für die beiden Bewegungsabläufe des Messerkopfes 4. Der Messerkopf 4 wird durch den schematisch dargestellten Antrieb 6 in der Richtung I verfahren, während ein zweiter, ebenfalls schematisch dargestellter Antrieb 15 die Bewegung in der Richtung II ermöglicht. Dem Antrieb 6 ist der Sensor 7 zugeordnet. Ein elektronisches Steuergerät 16 ist über Versorgungsleitungen 17, 18 und 19 mit den Antrieben 6, 15 und dem Sensor 7 verbunden. Die Steuerung 16 selbst bezieht ihre Versorgung in an sich bekannter Weise über eine Versorgungsleitung 20.

[0017] Im Betrieb arbeitet die insoweit beschriebene Steuerung wie folgt:

Die Steuerung 16 gibt dem Antrieb 6, der bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ein hydraulischer Antrieb ist, die Instruktion, den Messerkopf 4 auf den isolierten Bereich 11 der Elektrode 3 zu verfahren. Die Leistungsaufnahme des Antriebs 6 wird über den Sensor 7 detektiert. Ein Ansteigen der Meßwerte (Stromaufnahme, hydraulischer Druck) signalisiert eine Behinderung in der Bewegungsrichtung I und damit den Kontakt des Messerkopfes 4 mit der Elektrode 3. Bei Erreichen eines Grenzwertes beendet die Steuerung 16 die Vorwärtsbewegung des Antriebs 6 und gibt gegebenenfalls ein Steuersignal ab, was eine Rückwärtsbewegung des Messerkopfes 4 um einen geringen Betrag (0,01 bis 0,1 mm) bewirkt. Dieser Betrag hängt von der Konfiguration der Voröffnungseinheit und der Art und dem Zustand der Elektroden ab und kann im Betrieb individuell angepaßt werden. Sobald die gewünschte Position, also entweder unmittelbare Anlage an der Elektrode oder geringfügiges Abheben des Messerkopfes 4 von der Elektrode 3 erreicht ist, gibt das Steuergerät 16 über die Signalleitung 18 den Befehl an den Antrieb 15, den Messerkopf 4 in der Richtung II parallel zur Elektrode zu verfahren und damit die obere Kante der Zinkbeladung 10 von der Elektrode 3 abzuheben.

[0018] Da sich die Voröffnungseinheit mit ihren Sensoren 7 insbesondere mit dem beschriebenen Verfahren dazu eignet, Zinkbeladungen 10 von Elektroden unterschiedlicher Dicke abzuheben, ohne daß die Voröffnungseinheit jeweils an die Dicke der Elektrode 3 angepaßt werden muß, ist ein kontinuierlicher und zuverlässiger Betrieb gewährleistet, auch wenn Elektroden unterschiedlichen Zustandes, insbesondere unterschiedlicher Dicke nacheinander automatisch verarbeitet werden. Dieser kontinuierliche Betrieb ist mit Voröffnungseinheiten nach dem Stand der Technik nicht gewährleistet, da eine dicke Elektrode bei Einstellung

5

EP 1 022 360 A1

6

für dünne Elektroden beschädigt würde (der Messerkopf 4 fährt in das Elektrodenmaterial hinein) oder im umgekehrten Fall bei dünner Elektrode und Einstellung für dicke Elektroden der Messerkopf 4 in die Zinkschicht 10 hineinfährt und nicht die Trennung zwischen Zinkschicht 10 und Elektrode 3 erzielt. In all diesen Fällen mußte zum einen mit einer Beschädigung der Elektrode und zum anderen mit manueller Nacharbeit gerechnet werden.

[0019] Die vorliegende Erfindung läßt sich mit hydraulischen Antrieben ebenso ausführen wie mit elektrischen Antrieben. Es kann der hydraulische Druck im Antrieb für den Sensor 7 verwendet werden. Ebenso kann die elektrische Leistungsaufnahme des hydraulischen Pumpenaggregats oder die Leistungsaufnahme eines unmittelbaren elektrischen Antriebs ausgewertet werden. Außerdem kann der Antrieb über einen doppelt wirkenden hydraulischen Antrieb erfolgen, wobei die Druckdifferenz zwischen den beiden Arbeitsräumen ausgewertet wird. Je größer die Druckdifferenz ausfällt, desto größer ist die jeweilige Anlagekraft. Bei maximaler Anlagekraft ist der Arbeitsraum, der für die der Anpreßkraft entgegenwirkende Richtung vorgesehen ist, näherungsweise drucklos.

[0020] Schließlich kann die Bewegung des Messerkopfes zur Voröffnung neben der beschriebenen Bewegung in der Richtung II auch in einer anderen Richtung parallel zu der Elektrodenoberfläche erfolgen, also (bei hängender Elektrode) senkrecht nach unten oder auch schräg.

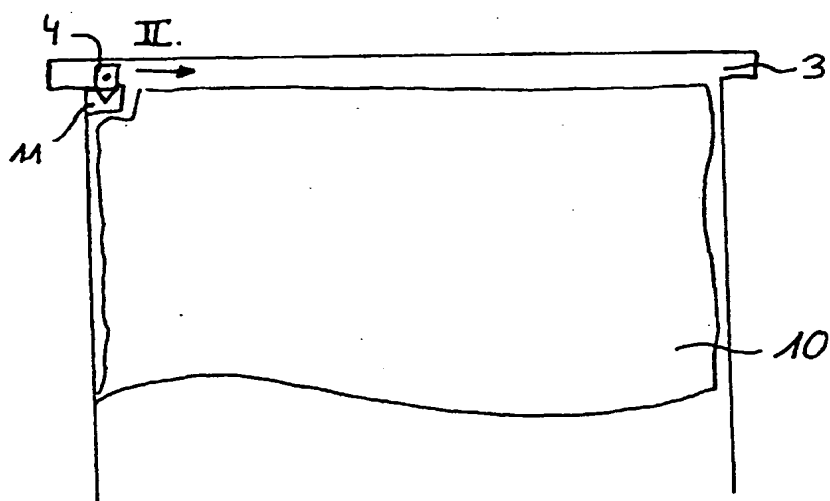
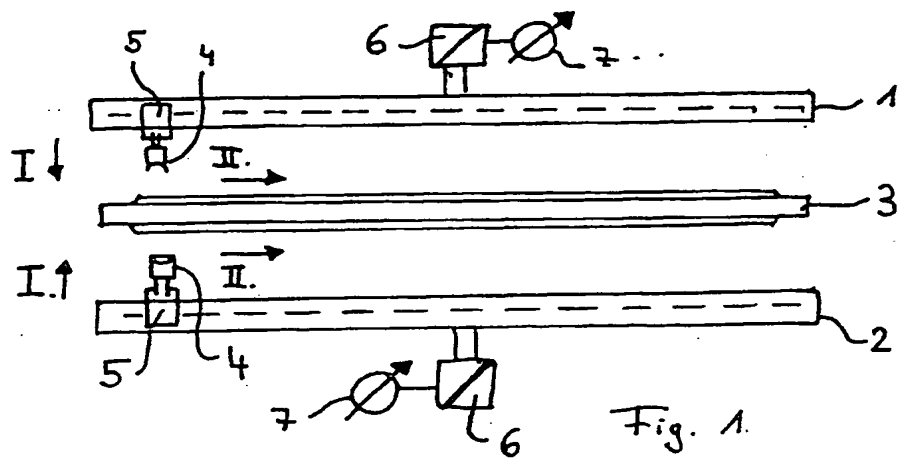
Patentansprüche

1. Voröffnungseinheit für Strippmaschinen, mit einem in Richtung auf eine Elektrode (3) verfahrbaren Messer (4) sowie mit einem dem Messer (4) zugeordneten Antrieb (6,15), **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Antrieb (6,15) wenigstens ein Sensor (7) für die Anlagekraft des Messers (4) auf der Elektrode (3) zugeordnet ist.
2. Voröffnungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb (6,15) hydraulisch mit einfach wirkenden oder doppelt wirkenden Zylindern erfolgt.
3. Voröffnungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor (7) ein Drucksensor, insbesondere für den Druck in einem hydraulischen Arbeitsraum oder für die Druckdifferenz zwischen zwei entgegengesetzt wirkenden Arbeitsräumen, ist.
4. Voröffnungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb elektrisch erfolgt und der Sensor (7) ein Stromsensor für die Stromaufnahme des Antriebs

(5,6) ist.

5. Verfahren zur Steuerung einer Voröffnungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß folgende Schritte vorgesehen sind:
 - Verfahren des Messers (4) auf die Elektrode (3) zu;
 - Erfassen der Anlageposition des Messers (4) an der Elektrode (3);
 - Verfahren des Messers (4) parallel zur Elektrodenoberfläche zur bereichsweisen Ablösung des abgeschiedenen Metalls (10).
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Messer (4) nacheinander in zwei Richtungen parallel zur Elektrodenoberfläche verfahren wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Erfassen der Anlageposition und vor dem Ablösen des Metalls (10) das Messer (4) um einen Betrag von der Elektrode (3) weg verfahren wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Betrag zwischen 0,01 mm und 0,2 mm, vorzugsweise zwischen 0,02 und 0,05 mm liegt.
9. Voröffnungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Anlageposition das Erreichen eines bestimmten Schwellwertes für die Antriebsleistung gewertet wird.
10. Voröffnungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Anlageposition ein Schwellwert für den Druck des hydraulischen Antriebs gewertet wird.

EP 1 022 360 A1



EP 1 022 360 A1

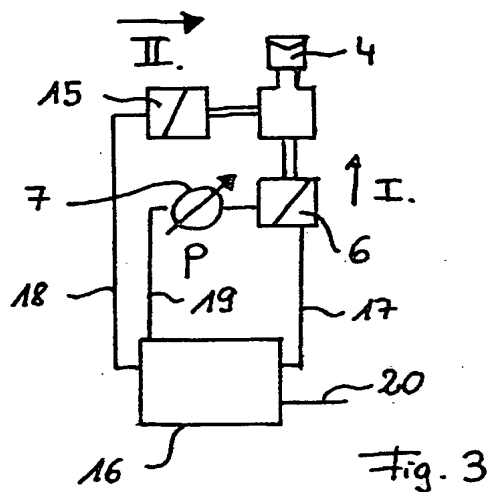


Fig. 3

EP 1 022 360 A1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4207

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | US 4 479 854 A (ROBERT D. H. WILLANS) 30. Oktober 1984 (1984-10-30) * Spalte 8, Zeile 38 - Spalte 9, Zeile 45 * * Abbildungen 7-9 * | 1 | C25C7/08 |
| A | US 4 806 213 A (MATTI O. LEIPONEN) 21. Februar 1989 (1989-02-21) * Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 57 * | 1 | |
| A | DATABASE WPI Section Ch, Week 198505 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M28, AN 1985-030461 XP002138308 & SU 1 100 333 A (UST-KAMEN LEAD ZINC), 30. Juni 1984 (1984-06-30) * Zusammenfassung * | 1 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C25C |
| Forschernort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2000 | Prüfer Groseiller, P |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1603 (03.02 (P/0403))

EP 1 022 360 A1

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 4207


In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-05-2000

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| US 4479854 | A | 30-10-1984 | CA | 1214432 A | 25-11-1986 |
| US 4806213 | A | 21-02-1989 | FI | 864000 A | 04-04-1988 |
| | | | AU | 600029 B | 02-08-1990 |
| | | | AU | 7885887 A | 14-04-1988 |
| | | | BE | 1000538 A | 24-01-1989 |
| | | | CA | 1317562 A | 11-05-1993 |
| | | | DE | 3733683 A | 16-06-1988 |
| | | | IT | 1222814 B | 12-09-1990 |
| SU 1100333 | A | 30-06-1984 | KEINE | | |

EPO FORM P4481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

Preliminary opening unit for electrode stripping machine**Patent number:** EP1022360**Publication date:** 2000-07-26**Inventor:** NUERNBERGER FRANK (DE); BANSLEBEN ROLF (DE); BLEIL HANS JOACHIM (DE)**Applicant:** RUHR ZINK GMBH (DE)**Classification:****- international:** C25C7/08**- european:** C25C7/08**Application number:** EP19990124207 19991203**Priority number(s):** DE19991002663 19990125**Also published:** DE199**Cited document:** US447 US480 SU110**Abstract of EP1022360**

Pre-opening unit comprises a knife (4) that can move in one direction on an electrode (3), and a drive (6) connected to the knife. A sensor (7) is connected to the drive for the power of the knife. An independent claim is also included for a process for controlling the unit comprising moving the knife on the electrode, measuring the position of the knife on the electrode, and moving the knife parallel to the electrode surface to dissolve the deposited metal.

